



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 195 18 255 C 2

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 29 C 47/42  
B 29 C 47/76

②1 Aktenzeichen: 195 18 255.3-16  
②2 Anmeldetag: 18. 5. 95  
④3 Offenlegungstag: 21. 11. 96  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 6. 99

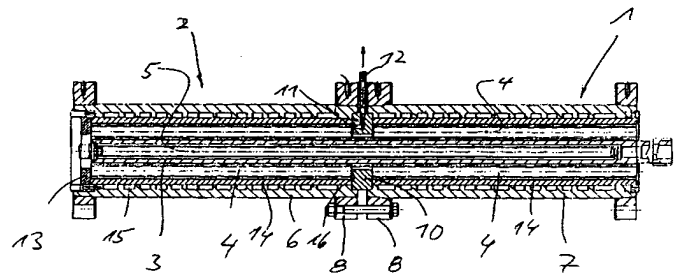
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Entex Rust & Mitschke GmbH, 44805 Bochum, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Kaewert, K., Rechtsanw., 40593 Düsseldorf

⑦2 Erfinder:  
Rust, Harald, 44706 Bochum, DE  
  
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 38 35 412 A1  
DE 25 21 774 A1

⑤4 Planetwalzenextruder

⑤7 Planetwalzenextruder, dessen Gehäuse sich aus mehreren Abschnitten zusammensetzt, wobei zwischen zwei Abschnitten ein Anlaufring für die Planetenspindeln des in Förderrichtung ersten Abschnittes vorgesehen ist und im Bereich des Anlaufringes eine Entgasung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Entgasungsöffnung im Anlaufring (10) an der Seite mündet, die der Gleitfläche der Planetenspindeln (4) gegenüberliegt.



DE 195 18 255 C 2

DE 195 18 255 C 2

Die Erfindung betrifft einen Planetwalzenextruder, dessen Gehäuse sich aus mehreren Abschnitten zusammensetzt, wobei zwischen zwei Abschnitten ein Anlauftring für die Planetenspindeln des in Förderrichtung ersten Abschnittes vorgesehen ist und im Bereich des Anlauftringes eine Entgasung vorgesehen ist.

Extruder finden insbesondere zur Kunststoffverarbeitung Anwendung. Dabei wird der Kunststoff in der Regel in Form eines Granulates eingesetzt und durch den Extruder plastifiziert und in eine Düse ausgetragen, die den plastifizierten Kunststoff in eine gewünschte Form bringt.

Über das Plastifizieren hinaus ist Aufgabe des Extruders, die Schmelze zu homogenisieren. Zumeist müssen Additive und Zuschläge verarbeitet werden. Auch das kann im Extruder erfolgen. In diesem Fall hat der Extruder die Aufgabe, Zuschläge und Additive gleichmäßig zu verteilen.

Weitere Aufgaben sind gleichmäßige Materialbeanspruchung bei geringer Scherung, Selbstreinigung beim Materialwechsel.

Extruder kommen in verschiedenen Bauformen vor. Bekannt sind Einschneckenextruder, Doppelschneckenextruder und Planetwalzenextruder.

Planetwalzenextruder haben im Verhältnis zu den anderen genannten Extrudern eine extrem große Plastifizierungswirkung. Dies eröffnet die Möglichkeit, Rohstoffe zu bearbeiten, die in den anderen Extrudern gar nicht oder nur mangelhaft einsetzbar sind. Planetwalzenextruder können aber auch genutzt werden, um die Produktionsleistung erheblich zu erhöhen.

Planetwalzenextruder haben mit anderen Extrudern gemeinsam, daß in der Schmelze unerwünschte gasförmige Bestandteile auftreten können. Dabei kann es sich um Bestandteile handeln, die von Anfang an unerwünscht waren. Solche Bestandteile sind z. B. Wasser. Einige Thermoplast- bzw. Füllstoffe nehmen Wasser auf. Entweder müssen diese Thermoplast- oder Füllstoffe vorgetrocknet werden oder aber der im Extruder entstehende Dampf muß abgezogen werden, entgast werden.

Gasförmige Bestandteile, die am Anfang erwünscht und im weiteren Extrusionsprozeß unerwünscht sind, können Lösungsmittel, Reaktionsbeschleuniger oder Reaktionsinhibitoren bzw. inerte Gase sein. Soweit kein vollständiger chemischer Umsatz dieser Gase erfolgt, verbleiben Rückstände mit monomeren, oligomeren Abbauprodukten und Zersetzungsprodukten.

Die flüchtigen Bestandteile in der Schmelze betragen häufig mehr als 3 bis 4 Gew.-% und dürfen im extrudierten Polymere meist nicht über 0,2% liegen. Es gibt verschiedene Gründe, die zur Entgasung zwingen. Dazu gehören:

- Verbesserung der Produktqualität, Vermeidung gesundheitlicher Schädigung
- Verringern der Kosten
- Verhindern eines chemischen Abbaus
- Durchführung weiterer Verfahrensschritte

Zum Entgasen werden unterschiedliche Geräte angeboten. In der heutigen Zeit bemüht man sich, die Entgasung am Extruder vorzunehmen. Zunächst wird dazu am Extruder eine Entgasungszone definiert. Zum Beispiel hat ein Extruder hintereinander folgende Zonen:

Einzugszone, Kompressionszone, erste Plastifizierungs- und Homogenisierungszone, Dekompressionszone, Entgasungszone, Kompressionszone, zweite Plastifizierungs- und Homogenisierungszone, Ventil und Werkzeug. D. h. die Entgasungszone wird dort hingelegt, wo Homogenisierung

und Dispergierung nicht gestört werden. Die Entgasung findet dann in der Weise statt, daß der Mantel des Extruders mit einer geeigneten Öffnung versehen und eine Saugleitung angeschlossen wird.

Im Betrieb zeigt sich, daß die Entgasungszone eine relativ sensible Zone ist. Hier gilt es, eine möglichst optimale Trennung von Gas und Schmelze zu erreichen. Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine bessere Entgasung gegenüber bekannten Planetwalzenextrudern herbeizuführen.

Ein Planetwalzenextruder aus Abschnitten mit einer Entgasung am Anlauftring ist bereits in der DE 25 21 774 A1 vorgeschlagen worden.

Der Anlauftring dient der Positionierung der zum Planetwalzenextruder gehörenden Planetenspindeln. Die Planetenspindeln laufen um die Zentralspindel wie Planeten um und kämmen dabei mit einer Innenverzahnung des dazugehörenden Gehäuseabschnittes.

Die Zentralspindel ist in axialer Richtung fest angeordnet und wird mittels eines Getriebes angetrieben. Die Planetenspindeln sind dagegen in axialer Richtung nur durch den Anlauftring daran gehindert, aus dem Zwischenraum zwischen Innenverzahnung und Zentralspindel herauszulaufen. Der Anlauftring umgibt die Zentralspindel in einem für den Materialdurchtritt ausreichenden Abstand. Zugleich ist die Dicke des Anlauftringes so gewählt, daß die Planetenspindeln sicher an dem Ring entlanggleiten.

Nach der Erfindung ist die Länge der Abschnitte so gewählt, daß sich ein Anlauftring zwischen zwei Abschnitten in einem für eine Entgasung geeigneten Bereich des Extruders befindet. Zugleich ist der Anlauftring als Entgasungseinrichtung ausgebildet. Vorzugsweise sind dazu am Umfang des Anlauftringes eine Anzahl von Öffnungen vorgesehen, die in eine gemeinsame Saugleitung münden.

Günstig ist, die Öffnungen an der unbelasteten Seite des Anlauftringes anzuordnen. Belastet ist die Seite des Anlauftringes, an der die Planetenspindeln entlanggleiten. In diesem Sinne ist die gegenüberliegende Seite des Anlauftringes besonders vorteilhaft für die Entgasung. Günstig wirkt sich auf die Entgasung auch aus, wenn die Öffnungen sich an der Ringoberfläche zu Taschen erweitern. Die Taschen können Längslöcher sein, die eingearbeitet oder eingeformt werden.

Die Anzahl der Öffnungen beträgt an einem 150er Extruder (mit 150 ist der Teilkreisdurchmesser der Gehäuseinnenverzahnung in mm bezeichnet) 6 bis 10. Die Bohrungen haben einen Durchmesser von max. 10 mm vor der Erweiterung zu Taschen. Bei anderen Extrudern werden die Verhältnisse übertragen. Dies geschieht unter entsprechender Erhöhung oder Verringerung der Anzahl Bohrungen.

Im übrigen ist der Innendurchmesser des Anlauftringes in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Zentralspindel und der Planeten gewählt. Vorzugsweise ist der Innendurchmesser des Anlauftringes kleiner oder gleich dem Durchmesser des Teilkreises der Zentralspindel plus dem Teilkreisdurchmesser einer Planetenspindel plus 20%.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

In der Zeichnung sind mit 1 und 2 zwei Gehäuseabschnitte eines erfindungsgemäßen Planetwalzenextruders bezeichnet. Beide Gehäuseabschnitte besitzen Hülsen 6 und 7 und an beiden Enden Flansche. An den einander berührenden Enden sind die Flansche mit 8 bezeichnet und miteinander verschraubt. Innen sind die Hülsen 6 und 7 mit Gewindehülsen 14 versehen. Die Gewindehülsen 14 besitzen eine Innenverzahnung und kämmen mit Planetenspindeln 4. Die Planetenspindeln stehen im Eingriff mit einer Zentralspindel 3 und laufen zugleich um diese Zentralspindel 3 um. Die Zentralspindel 3 ist dementsprechend außen verzahnt. Im Ausführungsbeispiel ist die Zentralspindel 3 hohl ausgebil-

det und mit einer Gewindestange 5 versehen. Die Gewindestange 5 bewirkt die kraft- und formschlüssige Kopplung mit dem nicht dargestellten Getriebemotor des Planetwalzenextruders.

Die Hülsen 6 und 7 besitzen innen Kanäle 15, durch die im Betriebsfall ein flüssiges Medium zum Zwecke der Beheizung und/oder Verköhlung durchströmt.

Zwischen den Flanschen 8 ist ein Anlaufring 10 eingespannt. Der Anlaufring 10 bildet ein Widerlager für die Planetenspindeln 4 des Abschnittes 1. Die umlaufenden Planetenspindeln 4 gleiten an dem Anlaufring 10. Zu dem Abschnitt 2 gehört ein Anlaufring 13, der zugleich eine Stauscheibe bildet. Die Funktion als Stauscheibe entsteht durch entsprechende Wahl des Innendurchmessers des Anlaufringes 13. D. h. der Innendurchmesser ist so gewählt, daß plastifiziertes Kunststoffmaterial nur unter erheblichem Druck den vom Anlaufring 13 offengelassenen Austrittsraum durchdringen kann.

Der Innendurchmesser des Anlaufringes 10 ist gleichermaßen gewählt.

Der Anlaufring 13 dient als Widerlager für die Planetenspindeln 4 des Abschnittes 2.

Im Anlaufring 10 sind Entgasungsöffnungen 11 vorgesehen. Die Entgasungsöffnungen 11 werden durch Bohrungen gebildet, die in die dem Abschnitt 2 zugewandten Stirnfläche des Anlaufringes 10 münden. Zugleich münden die Bohrungen 11 in eingefräste Langlöcher 16. Im Ausführungsbeispiel sind 8 Bohrungen von einem Durchmesser von 8 mm vorgesehen und gleichmäßig am Umfang verteilt. Das gleiche gilt für die Langlöcher 16, die die Form von Taschen bilden. Alle Bohrungen 11 münden in eine gemeinsame Saugleitung 12, an der ein Unterdruck anliegt. Der Unterdruck beträgt 0,3 bar, so daß ein absoluter Druck von 0,7 bar anliegt.

Durch die erfindungsgemäße Verwendung des Anlaufringes 10 als Entgasungsteil erübrigt sich die in anderen Planetwalzenextrudern vorgesehene Verwendung eines Entgasungszylinders, der ein erhebliches Bauteil bildet. Der erfindungsgemäße Planetwalzenextruder baut dadurch wesentlich kürzer. Zugleich ergibt sich eine vorteilhafte Entgasungszone.

nungen (11) als Taschen in den Anlaufringen (10) eingestrichen oder eingearbeitet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Planetwalzenextruder, dessen Gehäuse sich aus mehreren Abschnitten zusammensetzt, wobei zwischen zwei Abschnitten ein Anlaufring für die Planetenspindeln des in Förderrichtung ersten Abschnittes vorgesehen ist und im Bereich des Anlaufringes eine Entgasung vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entgasungsöffnung im Anlaufring (10) an der Seite mündet, die der Gleitfläche der Planetenspindeln (4) gegenüberliegt.

2. Planetwalzenextruder nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere Entgasungsöffnungen (4), die gleichmäßig am Umfang des Anlaufringes (10) verteilt sind.

3. Planetwalzenextruder nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch Bohrungen (11) als Entgasungsöffnungen, die in eine gemeinsame Saugleitung (12) münden.

4. Planetwalzenextruder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Teilkreisdurchmesser von 150 mm 6 bis 10 Bohrungen (11) vorgesehen sind und die Anzahl der Bohrungen bei anderen Teilkreisdurchmessern proportional größer oder kleiner ist.

5. Planetwalzenextruder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Entgasungsöff-

